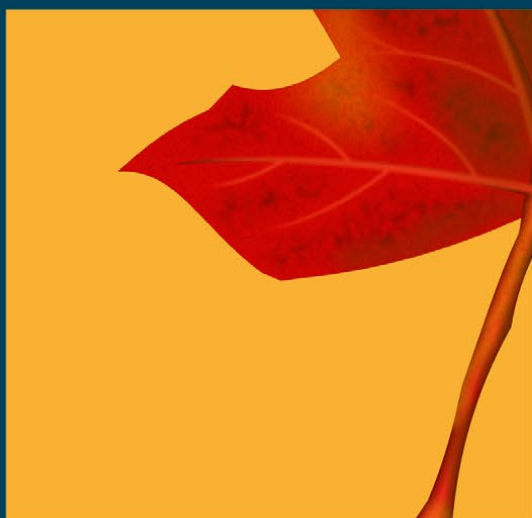
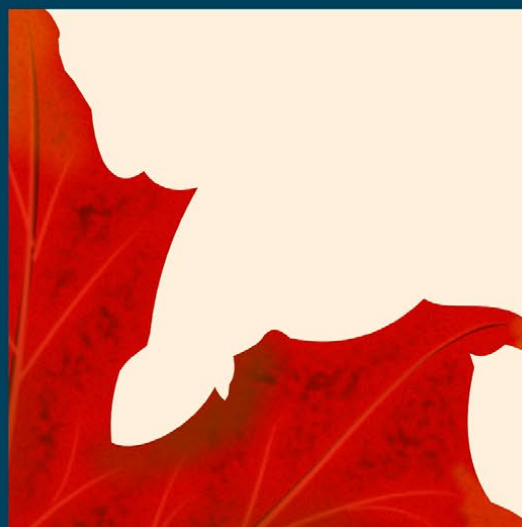


# Cuadernos *de* Biodiversidad



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

*Diversidad biológica y seguridad alimentaria que ofrecen las huertas urbanas del altiplano andino – amazónico en el Valle de Sibundoy, Putumayo, Colombia*

*Biological diversity and food security offered by the urban gardens of the Andean – Amazonian highlands in the Sibundoy Valley, Putumayo, Colombia*

A.M. DUARTE-GOYES<sup>1</sup>, L.F. ROSERO-ERAZO<sup>1</sup>, A.S GUERRA-ACOSTA<sup>1</sup>, P.E. MORENO-ORTEGA<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Instituto Tecnológico del Putumayo, ITP. Sede Principal: “Aire Libre” B// Luis Carlos Galán, Mocoa Putumayo. Grupo de Investigación en Recursos Naturales Amazónicos.

<sup>2</sup> Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO. Cr 9 #20-03, Av. Colombia, Mocoa, Putumayo. Grupo de Investigación en Ciencias Empresariales y Agroindustria.

\* Autor para correspondencia: pablo.moreno.o@uniminuto.edu

## RESUMEN

La presente investigación tiene un diseño metodológico descriptivo y transversal, no experimental, enfocado al estudio de las plantas cultivadas en las huertas y el manejo por sus propietarios con el fin de asegurar la seguridad alimentaria y la diversidad biológica. Se evaluaron diez huertas urbanas familiares ubicadas en el municipio de Sibundoy, Putumayo, Colombia, en las cuales se estudió un total de 31.776 individuos pertenecientes a 113 especies de 45 familias botánicas. Según los propietarios de las huertas, se consideraron importantes 91 especies de plantas comestibles que fueron incluidas en la categoría de uso comestible, siendo la alimentación la principal finalidad de estas huertas familiares, destacando en segundo plano las plantas de uso medicinal. Se evaluó la diversidad biológica con los índices de Margalef, Shannon, Simpson, el análisis de similitud de Jaccard y el método de rarefacción con la ayuda del software libre DIVA-GIS 7.5 © para analizar la riqueza y distribución de especies, encontrando un alto índice de biodiversidad en las huertas estudiadas.

**Palabras clave:** Biodiversidad, recursos vegetales, etnobotánica, agricultura urbana.

## ABSTRACT

The present investigation had a descriptive and transversal methodological design, not experimental, focused on the study of plants grown in the gardens and the management by their owners in order to guarantee food security and biological diversity. Ten family urban gardens located in the municipality of Sibundoy, Putumayo, Colombia were evaluated, 31,776 individuals belonging to 113 species from 45 botanical families were studied. According to the owners of the orchards, 91 species of edible plants that were included in the category of edible use were considered important, with food being the main purpose of these family gardens, highlighting in the background the medicinal plants. The biological diversity was evaluated with the indices of Margalef, Shannon, Simpson, the Jaccard similarity

analysis and the rarefaction method with the help of the free software DIVA-GIS 7.5 © to analyze the richness and distribution of species, finding a high biodiversity index in the orchards studied.

**Key words:** Biodiversity, plant resources, ethnobotany, urban agriculture.

## INTRODUCCIÓN

Las huertas familiares son consideradas como un sistema abierto (Clavijo y Cuví, 2017) debido a que abastece de alimento e incorpora valores y conocimiento (Ibarra, 2019). Además, en estas huertas se pueden desarrollar estrategias ecológicas como incorporación del compostaje y la lombricultura, entre otras actividades agropecuarias, para mejorar la fertilidad del suelo y favorecer el cuidado del ambiente (Guerrero, 2009). Blanckaert *et al.*, (2004) establece que las huertas familiares son sistemas agrícolas dinámicos que se desarrollan en sectores rurales y urbanos, en donde se puede encontrar gran diversidad de plantas que están sujetas a múltiples usos por sus propietarios, de tal forma que la composición de las huertas se liga directamente a aspectos antrópicos (sociales, económicos y culturales) y aspectos ambientales. Estos entornos se caracterizan por poseer gran variedad de plantas que contribuyen a satisfacer las necesidades humanas. Dentro de los usos más comunes que se les asignan a las plantas cultivadas en huertas está el medicinal, el ornamental, el religioso, el ceremonial, el alimenticio y su uso como material de construcción. A su vez, las huertas preservan una gran parte de la historia cultural local y establecen una relación directa entre la diversidad cultural y la diversidad genética (Engels, 2002; Flores *et al.*, 2019).

Las huertas familiares han tenido baja relevancia a nivel nacional al ser consideradas un trabajo doméstico; sin embargo, a nivel local es vital para el autoabastecimiento familiar (Guerrero, 2009; Fernandez *et al.*, 2018). Adicional a esto, las huertas son una alternativa para apoyar la seguridad alimentaria de las comunidades rurales, dado que al poseer una alta riqueza de especies y variedades, suministran a

las familias una dieta variada en vitaminas, minerales y proteínas, lo que en muchos casos contribuye a combatir las deficiencias de micronutrientes o la llamada hambre oculta, principalmente dentro la primera infancia, que resulta ser la más vulnerable y para la cual es más determinante gozar de una buena alimentación (Frison et al., 2011). Colombia ha sido uno de los países que propone la agricultura urbana como un complemento a la agricultura rural convencional con el objetivo prioritario de ayudar a disminuir la desnutrición y mejorar la salud de las personas (Gutierrez, 2013).

Según Cano (2015), la mayor parte de los estudios realizados en las huertas familiares se han enfocado en el componente vegetal, abarcando tanto sus rasgos y composición ecológica como su caracterización, listado de especies y sus usos. Se reconoce la importancia de la diversidad de especies vegetales que se organizan en los estratos arbustivo, herbáceo y arbóreo en un acomodo óptimo, de manera vertical y horizontal, dentro de los espacios físicos establecidos en las huertas (Pulido et al., 2017). Las plantas cultivadas, fomentadas o toleradas en los huertos son utilizadas por sus moradores a partir de conocimientos transmitidos de generación en generación o adquiridos por la movilidad física y el intercambio de conocimientos con otras personas, foráneas o locales (Mariaca, 2012). Estas pueden cubrir las más diversas necesidades de la familia y se encuentran bajo categorías de uso tales como ornamental, condimento, ritual, para obtención de leña y materiales de construcción, medicinal, aromática, insecticida, para limpieza, envolturas, estimulantes, cosméticas, lúdicas, veterinarias o para elaboración de artesanías, entre otros usos (Moctezuma, 2011).

Altieri y Toledo (2010) establecen que más allá de la importancia del huerto familiar en la adquisición de recursos diversos para la familia campesina, es necesario enfatizar su importancia como parte de una estrategia social para alcanzar la soberanía alimentaria. En un contexto globalizante y en las actuales condiciones económicas originadas por un modelo neoliberal que privilegia a los grandes productores y abandona e incluso amenaza la producción campesina de baja escala y autoconsumo;

cobra importancia resaltar el papel potencial de la producción y organización intrínseca a los huertos familiares como una vía integral y factible para alcanzar metas a diferentes escalas: de lo local a lo global. Gorban et al., (2011) afirman que es importante destacar que el enfoque de soberanía alimentaria proviene de los movimientos campesinos mundiales y, por tanto, posee un carácter político y de autogestión. El término seguridad alimentaria, por su parte, posee un uso más generalizado entre instancias oficiales y organismos internacionales que el concepto de soberanía alimentaria, aunque en ocasiones son erróneamente usados como sinónimos. De ese modo, al hablar de soberanía alimentaria se debe tener clara la diferencia entre esta y la seguridad alimentaria.

El municipio de Sibundoy, en el departamento del Putumayo, Colombia tradicionalmente ha basado su economía en el sector agropecuario. En los últimos años, han obtenido un crecimiento en términos de calidad y cantidad que abastecen las necesidades de los habitantes del municipio contribuyendo a su economía, que se fundamenta en el cultivo de los productos agrícolas tradicionales, favoreciendo las huertas familiares la soberanía alimentaria de la población del municipio. La presente investigación pretende evaluar la diversidad biológica vegetal, usos y seguridad alimentaria que prestan las huertas familiares urbanas del municipio de Sibundoy, la identificación de especies presentes en las diferentes huertas evaluadas, caracterizar los usos que le dan los productores a las plantas e identificar como las huertas son parte de la seguridad alimentaria de las familias. Además, también se documentan las variedades alimenticias presentes en las huertas familiares, tanto las cultivadas como las que han aparecido espontáneamente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El Municipio de Sibundoy se encuentra localizado al noroeste del departamento del Putumayo, con coordenadas geográficas 1°12'12" Norte, 76°51'15" Oeste, ubicado en la zona de vida de bosque húmedo montano bajo (bh-MB) de zona plana

según Holdridge (1965); los parámetros que definen el clima son una precipitación promedio anual de 1529,5 mm, temperatura: 15,6 °C, brillo solar: 669,9 hr/año, humedad relativa: 81%, nubosidad promedio mensual anual de 67 octas y vientos, que influyen directamente en la formación del clima de la región (Corpoamazonía, 2010).

La investigación parte de un diseño metodológico descriptivo y transversal, enfocado en el estudio de las plantas cultivadas en las huertas, así como en el manejo por sus propietarios, y en el papel de las mismas en la seguridad alimentaria y la diversidad biológica. La información primaria se recogió mediante la observación directa y la entrevista a los propietarios de las huertas. Se evaluaron diez huertas familiares ubicadas en el casco urbano del municipio de Sibundoy, en las que se realizó una caracterización morfológica y de uso de las plantas encontradas para su identificación taxonómica, y los cálculos de los índices de diversidad biológica de Margalef, Shannon, Simpson, análisis de similitud de Jaccard y el método de rarefacción, detallados en el cuadro 1. También se obtuvieron estos indicadores mediante el software computacional de información geográfica y biológica DIVA-GIS 7,5 ©.

Se toma como base el sistema de información biológica de Colombia (SIBColombia) y *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF), herbarios virtuales y demás bases de datos de información de germoplasma para la caracterización de las diferentes plantas encontradas en las huertas con las plantillas de registros biológicos Darwin Core.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se evaluaron diez huertas ubicadas en el casco urbano del municipio de Sibundoy que se detallan en la figura 1 y el cuadro 2. El área de las huertas varía entre 600 y 1892 m<sup>2</sup>, la de mayor tamaño es la huerta número 1 ubicada en el Barrio Pablo Sexto. Esta presentó una mayor organización en la distribución de las plantas ya que tiene espacios muy bien definidos para el cultivo de las plantas. Se registró un total de 31.776 plantas en las huertas familiares de 113 especies, pertenecientes a 45 familias botánicas. Dentro de las familias botánicas registradas la más frecuente es Asteraceae con un 98% del total de especies, seguida de la familia Brassicaceae con un 56% de las especies totales.

Cuadro 1. Rango de índices de Margalef, Shannon, Simpson, Jaccard

Índice de Margalef		Índice de Shannon		Índice de Simpson		Índice de Jaccard	
Rango	Característica	Rango	Característica	Rango	Característica	Rango	Característica
< 1	Muy baja diversidad	< 1	Muy baja diversidad	0-0,5	Muy baja diversidad o muy alta dominancia	0-0,2	Muy baja semejanza
>1-2	Baja diversidad	>1-1,8	Baja diversidad	>0,5-0,7	Baja diversidad o alta dominancia	>0,2-0,4	Baja semejanza
>2-2,7	Diversidad media	>1,8-2,1	Diversidad media	>0,7-0,8	Diversidad y dominancia media	>0,4-0,6	Semejanza media
>2,7-3	Alta diversidad	>2,1-2,3	Alta diversidad	>0,8-0,9	Alta diversidad o baja dominancia	>0,6-0,8	Alta semejanza
>3	Muy alta diversidad	>2,3	Muy alta diversidad	>0,9-1	Muy alta diversidad o muy baja dominancia	>0,8-1	Muy alta semejanza

Fuente: elaboración propia, tomado de Moreno, (2001) y Villareal et al., (2004)



Figura 1. Huertas urbanas estudiadas



Fuente: Elaboración propia.

Todas las plantas encontradas fueron identificadas a nivel de especie, registrándose también su nombre común. En el listado se incluyeron y contabilizaron algunas multivariiedades claramente definidas por los propietarios como plantas diferen-

tes pero pertenecientes a la misma especie, como es el caso de: *Beta vulgaris* Linneo, 1753, *Brassica oleraceae* Linneo, 1753; además se encontraron especies de *Lactuca sativa* Linneo, 1752 de diferentes variedades.

Cuadro 2. Información general de las huertas familiares.

Huerta	Propietario	Barrio	Área	Edad de la Huerta	Total de Especies	Coordenada N	Coordenada W
1	Javier Cuaran	Pablo VI	1892 m <sup>2</sup>	3 años	21	01°11'54.9"	076°55'10.2"
2	Antonio Chasoy	Pablo VI	1350m <sup>2</sup>	2 años	21	01°11'52.1"	076°55'11.6"
3	Marcos Enriquez	Hogar	336 m <sup>2</sup>	5 años	5	01°11'50.8"	076°55'16.5"
4	Javier Cuaran	San Carlos	672m <sup>2</sup>	4 años	24	01°11'59.2"	076°54'49.4"
5	Javier Tisoy	Comuneros	1050 m <sup>2</sup>	3 años	21	01°11'55.3"	076°54'59.3"
6	Antonio Burbano	El recreo	600 m <sup>2</sup>	15 años	38	01°12'00"	076°54'59.8"
7	Ana Lombana	Castelvi	945 m <sup>2</sup>	35 años	20	01°12'28.3"	076°55'20.6"
8	Matilde Ordoñez	Milenio	600 m <sup>2</sup>	10 años	21	01°12'27.4"	076°54'75.8"
9	Antonio Jajoy	Pablo VI	1050 m <sup>2</sup>	6 meses	10	01°11'53.1"	076°55'13.4"
10	Edilma Burbano	Comuneros	1050 m <sup>2</sup>	7 años	20	01°12'17.8"	076°55'12.2"

Fuente: Elaboración propia.

Al relacionar las categorías de uso a partir de la información suministrada por medio de las entrevistas, se establecieron cinco categorías de uso, en las diez huertas evaluadas la categoría de mayor representación fue la de uso comestible con 57 especies lo que equivale al 53%, seguida por la categoría de uso medicinal con 34 especies con un porcentaje de 32%, después la categoría de uso ornamental con 6 especies representando el 6%, seguida por cercas vivas y agropecuaria con 5 especies de plantas cada una equivalentes al 5% tal como se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Categoría de uso de las plantas sembradas en las 10 huertas familiares.

Categoría de Uso	Nº Especies	% de Especies
Agropecuaria	5	5%
Cercas vivas	5	5%
Comestible	57	53%
Medicinales	34	32%
Ornamentales	6	6%

Fuente: Elaboración propia.

Cabe resaltar que las especies más frecuentes encontradas en las diez huertas son plantas comestibles, lo que es indicativo de que la finalidad principal de las huertas familiares es la alimentación. Tanto la flora medicinal como la comestible son vitales dentro de una huerta familiar (Blanckaert et al, 2004). Las familias que cuidan cada una de las huertas estudiadas, expresaron que consumen sus plantas cultivadas con mayor confianza ya que a diferencia de las encontradas en plazas de mercado, las suyas tienen bajo o nulo tratamiento de agroquímicos. Los anteriores resultados concuerdan con los estudios realizados en el Valle de Sibundoy donde lo catalogan como uno de los lugares del mundo que posee una alta concentración de plantas comestibles y medicinales cultivadas y como una importante reserva del saber ancestral sobre medicina y botánica (Rodríguez et., 2010), lo que se puede deber en parte, por su ubicación en la región Andina en el suroccidente

colombiano, uno de los lugares más biodiversos del país (Sanchez *et al.*, 2001).

En cuanto al manejo que se les da a las 113 especies encontradas en las diez huertas familiares, se identificaron dos categorías. La categoría de especie cultivada y la de especies espontáneas. Son 99 (el 83%) las especies que son cultivadas en las diez huertas familiares y 21 (el 18%) las especies de manejo espontáneo. La percepción que los propietarios tienen de las huertas evaluadas sobre el valor de la vegetación espontánea y cultivada puede variar según diversos factores culturales y sociales. Algunos comentaron que las especies espontáneas ocasionan mayor costo para su eliminación y problemas en el desarrollo de las plantas cultivadas ya que generan competencia con las plantas medicinales y las hortalizas. Normalmente, las especies que crecen espontáneamente en los agroecosistemas, han sido señaladas como malezas o plantas perjudiciales. Sin embargo, estas especies presentan un valor, una utilidad, en variados aspectos como atrayentes y hospederos de enemigos naturales, previenen la erosión del suelo, favorecen el reciclaje de nutrientes y minerales, ayudan a la regulación de aguas de escorrentía, la conservación de la biodiversidad y la reducción de costos por deshierbe (Swift et al., 2004).

Al respecto, Labrada y Parker (1999), coinciden que aquellas plantas que interfieren con la actividad humana en las áreas cultivadas o no cultivadas son consideradas malezas. Estas compiten con los cultivos por los nutrientes del suelo, el agua y la luz, pueden hospedar insectos y patógenos dañinos para las plantas cultivadas y los exudados de raíces y/o de las hojas pueden ser tóxicos para las plantas cultivadas. Las malezas además interfieren con la cosecha del cultivo e incrementan los costos de tales operaciones. Además, en la cosecha, las semillas de las malezas pueden contaminar la producción. Por lo tanto, la presencia de malezas en las áreas de cultivo reduce la eficiencia de los insumos tales como el fertilizante y el agua de riego, pueden propiciar la presencia de especies plagas y, finalmente, reducen severamente el rendimiento y calidad del cultivo.

Con relación a las plantas cultivadas, Aceituno (2010) plantea que merecen especial atención las

variedades tradicionales, adaptadas gracias a la selección de los propios agricultores a las condiciones de cada lugar y a las necesidades específicas de sus cultivadores. En un estudio realizado en la Sierra Norte de Madrid por Morales *et al.*, (2011) se identificaron diversos criterios de selección de las variedades tradicionales de los cultivos familiares como características que permitan el autoabastecimiento durante todo el año manteniéndose por ejemplo algunas variedades que se conservaban en invierno, aunque su sabor o textura no fueran los mejores. También se preferían aquellas variedades

que, debido a su resistencia a sequías, heladas o plagas, daban cosecha todos los años. En general, la diversidad era en sí misma una estrategia de supervivencia, ya que reducía los riegos y permitía una mayor variedad en la dieta.

Las plantas de importancia alimenticia se detallan en el Cuadro 4. La huerta familiar que presenta el mayor número de especies alimenticias es la número 6 con 38 especies, situación que se debe a la constancia que tienen los propietarios en renovar las plantas que se van extrayendo.

Cuadro 4. Plantas de importancia alimenticia en las huertas familiares.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Acelga	<i>Beta vulgaris</i> Linneo, 1753	Amaranthaceae
Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill, 1768	Lauraceae
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i> Linneo, 1753	Lamiaceae
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> Linneo, 1753	Fabaceae
Apio	<i>Apium graveolens</i> Linneo, 1753	Apiaceae
Arracacha	<i>Arracacia xanthorrhiza</i> Bancroft, 1825	Apiaceae
Arveja	<i>vicia faba</i> Linneo, 1753	Fabaceae
Borrachero	<i>Datura arborea</i> Linneo, 1753	Solanaceae
Brócoli	<i>Brassica oleracea</i> Linneo, 1753	Brassicaceae
Café	<i>Coffea arabica</i> Linneo, 1753	Rubiaceae
Caléndula	<i>Caléndula Officinalis</i> Linneo, 1753	Asteraceae
Capulí	<i>Prunus serótina</i> Var. <i>Capulí</i> Ehrhart, 1784	Rosaceae
Chilacuan	<i>Carica candamarcensis</i> Hooker, 1875	Caricaceae
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i> Linneo, 1753	Apiaceae
Col	<i>Brassica oleracea</i> Linneo, 1753	Brassicaceae
Cola caballo	<i>Equisetum arvense</i> Linneo, 1753	Equisetaceae
Coliflor	<i>Brassica oleracea</i> Var. <i>botrytis</i> Linneo, 1753	Brassicaceae
Durazno	<i>Prunus persica</i> Stokes, 1812	Rosaceae
Espinaca	<i>Spinacea Oleracea</i> Linneo, 1753	Amaranthaceae



Guayaba	<i>Psidium guajava</i> Linneo, 1753	Myrtaceae
Lechuga Batavia	<i>Lactuca sativa</i> Var. <i>capitata</i> Linneo, 1753	Asteraceae
Lechuga lisa	<i>Lactuca sativa</i> Var. <i>romana</i> Linneo, 1753	Asteraceae
Lulo	<i>Solanum quitoense</i> Lamarck, 1793	Solanaceae
Maíz	<i>Zea mays</i> Linneo, 1753	Poaceae
Menta	<i>Menta viridis</i> Linneo, 1763	Lamiaceae
Nabo	<i>Brassica napus</i> Linneo, 1753	Brassicaceae
Níspero	<i>Manilkara bidentata</i> de Candolle, 1932	Sapotaceae
Olloco	<i>Ullucus tuberosus</i> Caldas, 1809	Basellaceae
Paico	<i>Chenopodium</i> sp. Linneo, 1753	Amaranthaceae
Papa Amar	<i>Solanum phureja</i> Juzepczuk & Bukasov, 1929	Solanaceae
Papa guata	<i>Solanum tuberosum</i> Linneo, 1753	Solanaceae
Reina	<i>Prunus domestica</i> Linneo, 1753	Rosaceae
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i> Var. <i>cicla</i> Linneo, 1753	Amaranthaceae
Repollo	<i>Brassica oleracea</i> Var. <i>viridis</i> Linneo, 1753	Brassicaceae
Repollo morado	<i>Brassica oleracea</i> subsp. <i>Capitata</i> Linneo, 1753	Brassicaceae
Sauco	<i>Sambucus canadensis</i> Presl, 1901	Adoxaceae
Tomate de arbol	<i>Cyphomandra betacea</i> Cavanilles, 1799	Solanaceae
Tumaqueño	<i>Xanthosoma sagittifolium</i> Schott, 1832	Araceae
Yacon	<i>Smallanthus sonchifolius</i> Poeppig, 1978	Asteraceae
Zanahoria	<i>Daucus carota</i> Linneo, 1753	Apiaceae

Fuente: Elaboración propia.

Las plantas de importancia alimenticia que son adquiridas a terceros, no sobrepasan el número de las plantas que se adquieren de las huertas. Esto sugiere que los huertos suplen un número importante de plantas alimenticias y que solo cuando los huertos no las producen, las familias acuden a otras fuentes. Es la misma tendencia que se ha encontrado en el trabajo realizado en huertas familiares realizada en el municipio de Cagua Cundinamarca por parte de Guerrero (2009), en donde las familias dependen

de estos sistemas productivos. Por ello, en algunos países de Latinoamérica, los gobiernos locales han propuesto programas de huertas familiares en las áreas circundantes a las ciudades para mejorar las condiciones de alimento de las comunidades.

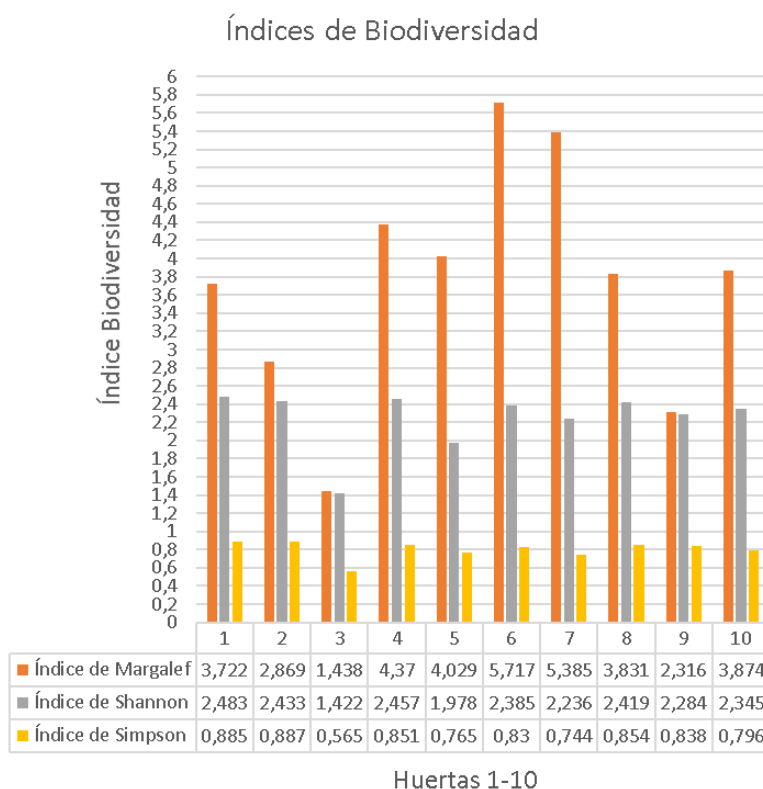
De acuerdo con Alaimo et al., (2008), otro potencial efecto positivo de la participación en huertos familiares urbanos es una mejora en los hábitos nutricionales. Hay estudios que señalan que el con-

sumo de frutas y verduras frescas es mayor entre los horticultores que entre los que no lo son (Moreno, 2013). Además, la mayor parte de huertos urbanos emplean técnicas de cultivo de agricultura ecológica, sin utilizar pesticidas o fertilizantes químicos, por lo que estas iniciativas facilitan el acceso a vegetales potencialmente menos contaminados con productos químicos. Además, la agricultura urbana contribuye a incrementar la seguridad alimentaria (Wakefield et al., 2007), entendida esta como el “acceso físico, social y económico que todas las personas tienen en todo momento a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades alimenticias y sus preferencias en cuanto a alimentos a fin de llevar una vida activa y sana” (FAO, 2006). Al respecto López (2007) afirma que Colombia contribuye a la inseguridad alimentaria Mundial, manteniendo al 46% de su población urbana y el 70% de la población rural por debajo de la línea de la pobreza, lo cual indica que de acuerdo a la forma como es calculado este indicador en Colombia, estas personas no cuentan con los ingresos suficientes para lograr su requerimiento calórico mínimo diario. Adicionalmente, la Encuesta Nacional del Estado Nutricional en Colombia evidenció que el 36,5% de la población urbana y el 58,2 % de la población rural

del país se encontraban en situación de inseguridad alimentaria (Fonseca et al., 2011).

Para determinar la diversidad alfa se utilizaron cuatro métodos para la cuantificación del número de especies presentes en las huertas, es decir, de su riqueza específica: a) el índice de Margalef que expresa la diversidad de especies en cada huerta, b) la equidad: índice de Shannon el cual tiene en cuenta la abundancia de cada especie y qué tan uniformemente se encuentran distribuidas (Villareal et al., 2004), y c) la dominancia: índice de Simpson toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies (Moreno, 2001).

Tomando en cuenta la distribución y localización de las familias taxonómicas de las diez huertas urbanas del municipio de Sibundoy, se determinó la riqueza y diversidad específica de cada una de ellas. En los mapas de localización se revelan las áreas de alta diversidad de plantas agrupadas con su respectiva familia. Este análisis se realizó mediante los índices de biodiversidad de riqueza, Margalef, Shannon y Simpson.



Gráfica 1. Índices de biodiversidad (Margalef, Shannon y Simpson) en las huertas urbanas evaluadas.

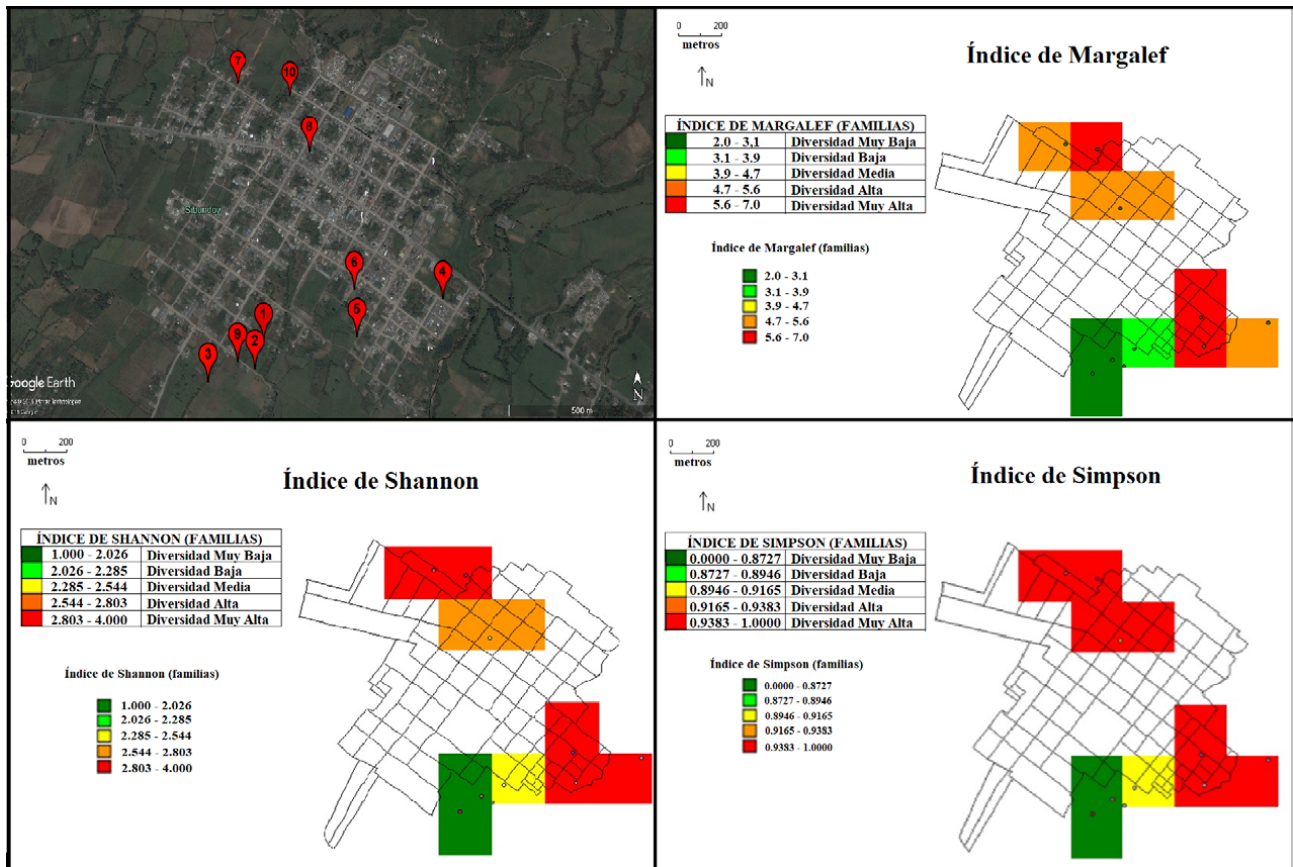
Fuente: Elaboración propia.

Mediante el índice de Margalef los resultados fueron favorables pues ninguna huerta presentó diversidad muy baja. La huerta número 3 presenta valores entre 1-2 lo cual nos indica que su diversidad es baja ya que se encontraron 15 especies entre ellas 5 de importancia alimenticia como el brócoli (*Brassica oleracea*), cilantro (*Coriandrum sativum*), lechuga (*Lactuca sativa* L), maíz (*Zea mays*) y repollo (*Brassica oleracea viridis*). La huerta con mayor diversidad es la número 6 con un valor de 5,7 presentando 48 especies entre las que se destacan acelga (*Beta vulgaris*), cilantro (*Coriandrum sativum*), haba (*vicia faba*), lechuga (*Lactuca sativa* L) y repollo (*Brassica oleracea viridis*). Según el índice de Margalef resultado del programa DIVA-GIS, la diversidad de familias presentes en cada huerta, determinó que las huertas de mayor diversidad de familias botánicas presentes con valores entre 5,6 a 7,0, fueron la huerta número 6 con un total de 25 familias, siendo la Solanaceae la más representativa, seguido de la huerta número 7

con 21 familias siendo la más típica la Apiaceae. La huerta número 4 tiene 20 familias, siendo la Astera-ceae la más importante. Podemos decir que, para la riqueza de especies y familias según este índice, los resultados son acordes pues las huertas con mayor riqueza son la misma para los dos estudios, gráfica y teórica.

Según el índice de biodiversidad de Margalef la huerta número 3 tiene un valor de 1,42 representando baja diversidad al estar en rangos de entre 1 y 1,8 según el cuadro número 1; esto puede ser consecuencia de la alta cantidad de especies arvenses y porque su área es comparativamente muy pequeña, La huerta que presenta el valor más alto es la número 1 con un valor de 2,48, indicando que su equidad de especies. Esto posiblemente se deba a varios factores como ser la huerta con mayor tamaño y presentar la mayor cantidad de individuos de plantas por especie.

Figura 2. Índices de Margalef, Shannon y Simpson en el software DIVA-GIS, diversidad de familias por huerta.



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 2, podemos observar que en el mapa del municipio de Sibundoy proporcionado por el programa DIVA-GIS en cuanto al índice de Shannon las huertas con mayor riqueza por familias son, la huerta número 6 con 25 familias donde la más representativa es la Solanaceae. La huerta número 8 presenta 19 familias siendo la más distintiva la Asteraceae. La huerta número 5 tiene 18 familias, siendo la más abundante la Asteraceae. La huerta número 10 tiene 17 familias siendo la más representativa la Lamiaceae. Analizando la gráfica 1 y la figura 2, los valores que concuerdan con muy alta diversidad son las huertas 6, 8 y 10 aunque analizamos por especies y para el programa DIVAGIS utilizamos el nivel familia. En este índice los resultados arrojaron que la huerta número 1 es la que presenta mayor diversidad con un valor de 0,88 indicando que existen especies con una cantidad de individuos que predominan sobre el resto como es el caso de la lechuga (*Lactuca sativa* L) con 1.171 individuos, en comparación a la huerta número tres con un índice de 0,56 representado baja diversidad por poseer un número bajo de especies y 786 individuos siendo este el valor mínimo.

Según el programa DIVA-GIS, el análisis del índice de Simpson para calcular la riqueza y diversidad de familias en las diez huertas arroja los siguientes resultados: la mayor riqueza en diversidad está en la huerta número 4 con 20 familias siendo la más representativa la Asteraceae. La huerta número 5 tiene 18 familias en donde la más abundante es la Solanaceae. La huerta número 6 tiene 25 familias, siendo la más distintiva abundante las Solanaceae. En la huerta número 7 hay 21 familias y la más representativa es la Apiaceae. La huerta número 8 tiene 19 familias siendo la más representativa la Asteraceae y por último en la huerta número 10 tiene 17 familias y la más abundante es la Solanaceae. Cabe resaltar que los valores en los resultados del índice de Simpson (gráfica 1 y figura 1) concordaron los de las huertas 4, 6, 8 y 9 en donde según los rangos del índice de Simpson, hay alta diversidad.

Con la finalidad de comparar la composición de especies de diversidad beta entre las diez huertas familiares del municipio de Sibundoy y determinar el grado de similitud de las mismas, se utilizó el

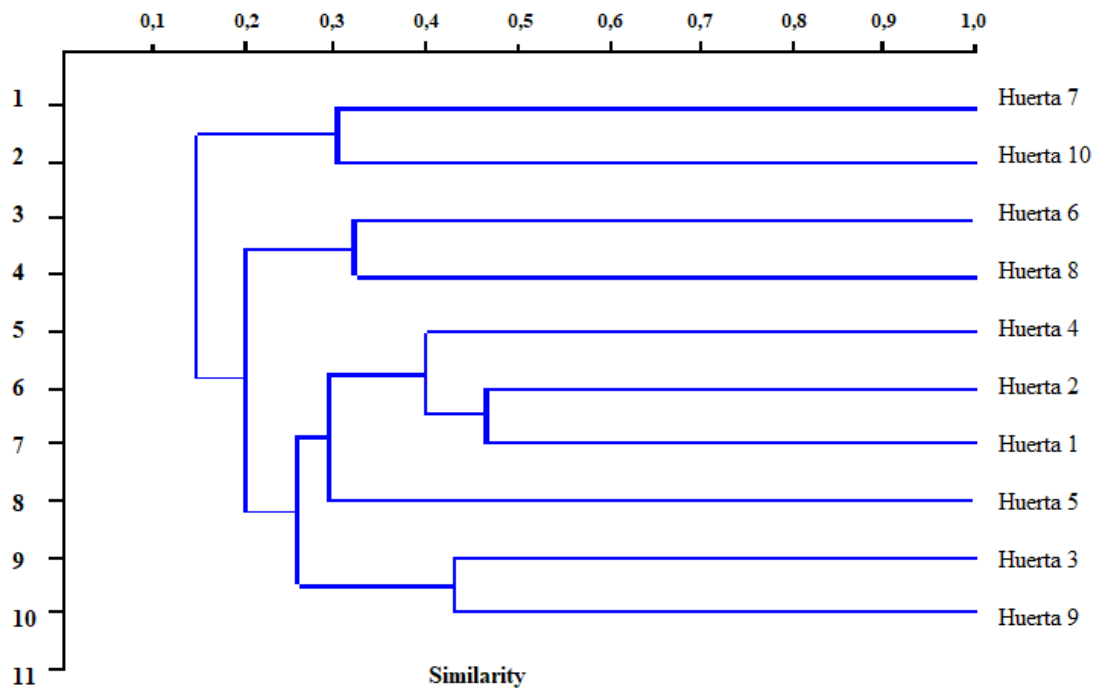
coeficiente de similitud de Jaccard, calculado con el programa Estimates ver. 9.1.0 (Colwell, 2006). Dado que el coeficiente de Jaccard cuantitativo determina la similitud entre dos sitios A y B, resulta importante abordar dicha información desde tablas de valores de similitud entre las diez huertas muestreadas, en función de esto se elaboraron hemogramas de similitud por medio de análisis de clúster, como se muestra en la figura 3 a continuación.

Se realizó una comparación entre la composición de especies de cada una de las huertas empleando un análisis de cluster (índice de Jaccard). Según los resultados de estos índices basados en las especies de plantas encontradas en las diez huertas se consideraron las siguientes agrupaciones consistentes: Las huertas 7 y 10 se diferencian de todas las demás en cuanto a su composición de plantas, ya que la mayoría de especies presentes en estas huertas son medicinales, el índice de Jaccard indica una similaridad de 0,3 representando baja semejanza compartiendo 15 especies en común, las huertas números 6 y 8 conforman el segundo grupo con una similaridad de 0,321 significando baja semejanza y 18 especies compartidas. El tercer grupo lo conforman las huertas número 4, 2, 1 y 5 en donde los valores máximos de similitud con 0,463 lo presentaron la huerta número 1 y 2 que comparten 19 especies. Las huertas número 4 y 5 tienen un índice de 0,346 y 18 especies en común y por último el cuarto grupo lo conforman las huertas números 3 y 9 con un valor de 0,429 y nueve especies compartidas.

Estas cuatro agrupaciones se generaron a partir de las plantas que son más comunes entre las huertas encontrando que dichos grupos se generaron a partir de las 113 especies reportadas en las diez huertas. La tendencia de las huertas números 1 y 2 pueden explicarse a partir de aspectos de semejanza en cuanto a las plantas útiles que comparten que en su mayoría son hortalizas principalmente (acelga, lechuga, espinaca entre otras) la cercanía de las huertas y el tiempo que los propietarios dedican a las mismas hacen de ellas una fuente de autoabastecimiento y autoconsumo. En cuanto a las huertas números 7 y 10, difieren de las demás porque son huertas medicinales donde es escasa la siembra de hortalizas y vegetales.



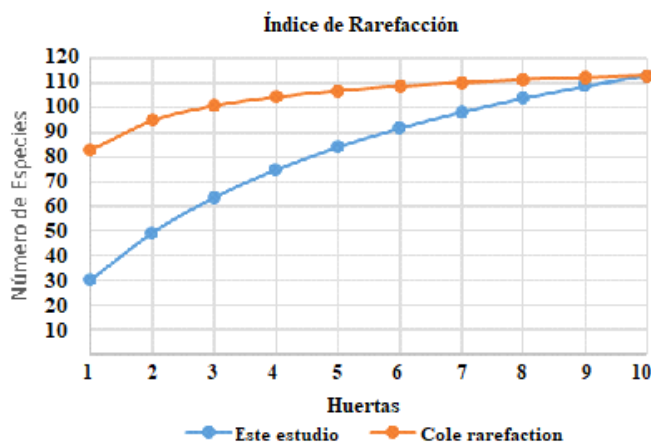
Figura 3. Cluster de similitud entre las diez huertas a partir del uso del índice de Jaccard.



Fuente: Elaboración propia.

Para el análisis del índice se utilizó el software Estimate S ver. 8 (Colwell, 2006) en donde se realizó una curva de rarefacción con las especies identificadas en cada una de las huertas, la cual se utilizó para estimar el número de especies esperadas, como se muestra en la gráfica 2.

Gráfica 2. Rarefacción de la diversidad en las huertas familiares.



Fuente: Elaboración propia.

La curva de rarefacción muestra la riqueza de especies esperadas de plantas encontradas en las zonas de estudio. Marrugan (2004) afirma que las estimaciones pueden estar sesgadas si el muestreo es inadecuado o si las muestras son obtenidas a partir de sitios con diferencias considerables en la distribución de abundancia entre las especies. Por medio de este método, se determinó que, para esta muestra, no hay superposición de los intervalos de confianza en el punto en que la muestra mayor ( $P_i$ ) iguala a la muestra menor ( $P_b$ ) en la curva de rarefacción, por lo tanto, la diferencia en la riqueza de especies es estadísticamente significativa.

## CONCLUSIONES

En el municipio de Sibundoy se registraron 31.776 plantas en las diez huertas familiares, distribuidas en 113 especies, pertenecientes a 45 familias mostrando alta diversidad y la gran importancia cultural de las plantas silvestres comestibles y su

elevada vigencia lo que indica que no son utilizadas únicamente en períodos de escasez, ya que están siempre presentes en las huertas del municipio.

La riqueza y composición de especies es altamente variable entre huertas, aunque las especies más frecuentes pertenecen a la familia Asteraceae, entre la que se encuentran especies como lechuga (*Lactuca sativa* L.), yacon (*Polymnia sonchifolia* Poepp.), manzanilla (*Matricaria chamomilla* L.), caléndula (*Calendula officinalis* L.), seguido de la familia Poaceae con la especie más representativa maíz (*Zea mays* L.). Por último, la familia Fabaceae con especies como fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.), arveja (*Pisum sativum* L.) y haba (*Vicia faba* L.) entre otros. Por lo anterior se afirma que las huertas familiares del municipio de Sibundoy, constituyen una parte importante de la dieta de las familias y contribuyen en gran medida a la economía familiar.

Las categorías de uso más importante y con un mayor número de especies registradas con 52% del total de especies es la categoría comestible, seguida de medicinales con 32% y ornamentales con 6%.

En las diez huertas estudiadas las plantas comestibles como la lechuga, repollo, acelga, son de mayor importancia ya que se encuentran en la mayoría de las huertas y casi no se cultivan especies forrajeras que en nuestro estudio son utilizadas como uso agropecuario con sólo un 5% del total de especies registradas.

La huerta que presentó mayor diversidad según los índices y el programa DIVA GIS respecto a familias taxonómicas presentes fue, la huerta número 6 con un total de 25 familias, entre ellas la más representativa es la familia Solanaceae, seguido de la huerta número 7 con 21 familias siendo la más importante entre ellas la Apiaceae. La huerta número 4 tiene 20 familias entre ellas la Asteraceae

Las huertas con mayor riqueza son las mismas para los dos estudios, gráfico y teórico

Como comentario final, podemos añadir que las huertas son una alternativa para apoyar la seguridad alimentaria del municipio de Sibundoy ya que la mayoría de ellas posee alta riqueza de especies y

variedades que a su vez suministran una dieta rica en vitaminas y minerales lo que garantiza una buena y saludable alimentación.

## REFERENCIAS

- Accituno Mata, L. (2010). Estudio etnobotánico y agroecológico de la Sierra Norte de Madrid.
- Alaimo, K., Packnett, E., Miles, R. A., & Kruger, D. J. (2008). Fruit and vegetable intake among urban community gardeners. *Journal of nutrition education and behavior*, 40(2), 94-101.
- Altieri, M., & Toledo, V. M. (2010). La revolución agroecológica de América Latina: Rescatar la naturaleza, asegurar la soberanía alimentaria y empoderar al campesino. *El otro derecho*, 42, 163-202.
- Blanckaert, I., Swennen, R. L., Flores, M. P., López, R. R., & Saade, R. L. (2004). *Floristic composition, plant uses and management practices in homegardens of San Rafael Coxcatlán, Valley of Tehuacán-Cuicatlán, Mexico*. *Journal of Arid Environments*, 57(2), 179-202.
- Cano Contreras, E. J. (2015). Huertos familiares: un camino hacia la soberanía alimentaria. *Revista pueblos y fronteras digital*, 10(20), 70-91.
- Clavijo Palacios, C., & Cuví, N. (2017). *The sustainability of urban and peri-urban orchards with agroecological base: the case of Quito*. *LETRAS VERDES*, (21), 68-91.
- Colwell, R. K. (2006). EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples, version 8.0. <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Corpoamazonia (Ed.). (2010). *Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca alta del río Putumayo POMCA*. Mocoa: Corpoamazonia, WWF y Asociación Ampora, 130 p. <http://hdl.handle.net/20.500.11762/22579>
- Engels, J. (2002). Home gardens-a genetic resources perspective. *Home gardens and in situ conservation of plant genetic resources in farming systems*, 3.
- Friedemann, N. S. (1985). Guahíbos: maestros de la supervivencia. *Nina S. de Friedemann y Jaime Arocha (ed.), Herederos del jaguar y la anaconda, Bogotá, Carlos Valencia*.
- Frison, E. A., Cherfas, J., & Hodgkin, T. (2011). Agricultural biodiversity is essential for a sustainable improvement in food and nutrition security. *Sustainability*, 3(1), 238-253.

- Gutiérrez, E. (2013). Sistema para la elaboración de huertas urbanas como autoabastecimiento alimenticio en los hogares vulnerables (Trabajo de grado). *Universidad icesi, Santiago de Cali, Colombia*.
- FAO. 2006. Seguridad alimentaria. Informe de políticas, 2. [ftp://ftp.fao.org/es/esa/policybriefs/pb\\_02\\_es.pdf](ftp://ftp.fao.org/es/esa/policybriefs/pb_02_es.pdf).
- Fernandez, L., Muíño, W. A., & Ermini, P. V. (2018). La función cultural de las especies arvenses en los huertos domésticos de dos barrios periféricos de la ciudad de Santa Rosa (La Pampa). *Semiárida*, 24(1).
- Flores, J. C. G., Cedillo, J. G. G., & Santana, M. R. A. (2019). Factores sociales explicativos de la riqueza vegetal en huertos familiares: análisis de una estrategia de vida. *Sociedad y Ambiente*, (19), 241-264.
- Fonseca-Centeno, Z., Heredia-Vargas, A. P., Ocampo-Téllez, R., Forero-Torres, Y., Sarmiento-Dueñas, O. L., & Álvarez-Urbe, M. C. (2011). Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2010-ENSIN. *Bogotá, DC: Instituto Colombiano de Bienestar Familiar*.
- Gorban, M. K. (2011). La crisis mundial y la problemática alimentaria. *Seguridad y Soberanía Alimentaria*, 125.
- Guerrero Peñuela, A. (2009). *Estudio etnobotánico de las huertas familiares y su papel en la seguridad alimentaria y la sostenibilidad económica de los campesinos del municipio de Cogua* (Cundinamarca) (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias).
- Holdridge, L. R. (1965). The tropics, a misunderstood ecosystem. *Bulletin (Association for Tropical Biology)*, (5), 21-30.
- Ibarra, J. T., Caviedes, J., Antonia, B., & Pessa, N. (Eds.). (2019). *Huertas familiares y comunitarias: Cultivando soberanía alimentaria*. Ediciones UC.
- Labrada, R. (2004). Tendencias actuales en el manejo de malezas.
- López Castaño, H., & Núñez Méndez, J. (2007). Pobreza y desigualdad en Colombia. *Diagnóstico y estrategias. Departamento Nacional de Planeación—DNP. Bogotá*, 52.
- Mariaca Méndez, R. (2012). La complejidad del huerto familiar maya del sureste de México. *El Huerto Familiar del Sureste de México*, 7-97.
- Magurran, A. E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell, Oxford. 256 p.
- Métodos para medir la biodiversidad. M&T—Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 (922495), 2.
- Moctezuma-Pérez, S. (2010). Una aproximación al estudio del sistema agrícola de huertos desde la antropología. *Ciencia y Sociedad*, 35(1), 47-69.
- Morales, R., Tardío, J., Aceituno, L., Molina, M., & Pardo-de-Santayana, M. (2011). Biodiversidad y etnobotánica en España. Biodiversidad. Aproximación a la diversidad botánica y zoológica de España. Real Sociedad Española de Historia Natural, Madrid, 157-207. Moreno, C. E. (2001).
- Moreno, A. I. M. (2013). Contribución de los huertos urbanos a la salud. *Habitat y sociedad*, 6(6).
- Pulido-Salas, M. T., Díaz, M. D. J. O., & de Dios, H. C. (2017). Flora, usos y algunas causales de cambio en quince huertos familiares en el municipio de José María Morelos, Quintana Roo, México. *Península*, 12(1), 119-145.
- Rodríguez-Echeverry, J. J. (2010). Uso y manejo tradicional de plantas medicinales y mágicas en el Valle de Sibundoy, Alto Putumayo, y su relación con procesos locales de construcción ambiental. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 34(132), 309-326.
- Sánchez, E. & Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2001). *Protección del conocimiento tradicional, elementos conceptuales para una propuesta de reglamentación: el caso de Colombia*. Instituto.
- Swift, M. J., Izac, A. M., & van Noordwijk, M. (2004). Biodiversity and ecosystem services in agricultural landscapes—are we asking the right questions? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 104(1), 113-134.
- Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F. & Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.
- Wakefield, S., Yeudall, F., Taron, C., Reynolds, J., & Skinner, A. (2007). Growing urban health: community gardening in South-East Toronto. *Health promotion international*, 22(2), 92-101.

Este número ha recibido una ayuda del Vicerrectorado de Investigación y  
Transferencia de Conocimiento de la Universidad de Alicante



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante